



Hirsch
J1002 U.S. PTO
10/034013
12/19/01

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 NOV. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 250899

REMISE DES DÉCLARATIONS DATE 19 DEC 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0016584 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 19 DEC. 2000		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET HIRSCH-POCHART 34, rue de Bassano 75008 PARIS FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 17868 GEMS 4			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) COLLIMATEUR AJUSTABLE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY COMPANY, LLC	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	3000 North Grandview Blvd.	
	Code postal et ville	53188	Waukesha, Wisconsin
Pays		USA	
Nationalité		Américaine	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES DÉCLARATIONS DATE 19 DEC 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0016584 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		17868 GEMS 4	
6 MANDATAIRE			
Nom		POCHART	
Prénom		François	
Cabinet ou Société		CABINET HIRSCH-POCHART	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	34, rue de Bassano	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.53.23.92.12	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.47.23.49.13	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) POCHART François		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI BERNOUIS	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		17868 GEMS 4	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0016584	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) COLLIMATEUR AJUSTABLE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY COMPANY, LLC 3000 North Grandview Blvd., Waukesha, Wisconsin 53188 USA			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		SALADIN	
Prénoms		Jean-Pierre	
Adresse	Rue	5, rue des Bas Longchamps	
	Code postal et ville	92220	BAGNEUX - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MULLER	
Prénoms		Serge Louis	
Adresse	Rue	1, rue Maryse Bastié	
	Code postal et ville	78280	GUYANCOURT - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MIOTTI	
Prénoms		Luc Gabriel	
Adresse	Rue	72, rue Jean Bleuzen	
	Code postal et ville	92170	VANVES - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Paris, le 18 Décembre 2000 POCHART François			

ORIGINAL

1

COLLIMATEUR AJUSTABLE



ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

L'invention concerne les appareils à rayons, comme les appareils à rayons
5 X, et plus particulièrement un collimateur destiné à être utilisé dans un tel
appareil.

BREF RESUME DE L'INVENTION

Dans un appareil à rayons X, les rayons sont émis à partir d'un point d'une
10 source. Les rayons présentent la forme d'un cône dirigé vers un objet à examiner
ou vers un capteur sensible aux rayons X – par exemple une plaque
photographique ou un capteur numérique. Le cône présente généralement des
dimensions transversales supérieures aux dimensions de l'objet à examiner ou de
l'objet sensible. On appelle collimateur un dispositif placé entre la source et l'objet
15 à examiner. Le collimateur permet de bloquer une partie des rayons X de telle
sorte que l'irradiation ne soit appliquée à l'objet à examiner que dans la zone
d'examen ou dans la zone correspondant au capteur. Le collimateur est ajustable
pour permettre des examens différents.

20 Un tel collimateur est décrit dans US-A-3 668 402. Dans ce document, le
collimateur est constitué de deux ensembles de toiles opaques aux rayons X;
chaque ensemble présente deux toiles séparées reliées entre elles qui forment une
boucle autour d'une paire de rouleaux. Les deux ensembles sont disposés l'un au-
dessus de l'autre, avec les rouleaux dans des directions perpendiculaires. Les
25 bords opposés des toiles d'un ensemble définissent les bords opposés d'une
ouverture rectangulaire laissant passer les rayons X; les bords des toiles de l'autre
ensemble définissent les deux autres bords de l'ouverture rectangulaire. Pour
ajuster le collimateur et faire changer la taille de l'ouverture, on fait rouler un des
ensemble à l'aide des rouleaux; les bords opposés des toiles d'un ensemble
30 s'éloignent alors ou se rapprochent.

Ce collimateur présente l'inconvénient de ne pas permettre d'obtenir une ouverture asymétrique; la rotation d'un ensemble de toiles provoque un déplacement simultané, en sens inverse et d'une même distance des bords opposés de l'ouverture du collimateur. L'ouverture est donc toujours symétrique par rapport à un axe du faisceau conique des rayons X. En outre, la taille du collimateur est plus importante que la taille maximale de l'ouverture : dans la position d'ouverture maximale du collimateur, les bords d'une même toile sont superposés, et la toile s'étend entre les deux rouleaux.

Il existe donc un besoin d'un collimateur dont l'ouverture puisse être ajustée de façon asymétrique. Une telle ouverture asymétrique est notamment utile pour un mammographe; en effet, il est difficile dans un tel appareil de déplacer facilement l'organe à examiner, et d'assurer que l'organe se trouve systématiquement bien positionné sur l'axe du faisceau des rayons X.

En résumé, selon un mode de réalisation de la présente invention, un collimateur présente quatre volets flexibles définissant les bords de l'ouverture du collimateur; chaque volet peut être déplacé indépendamment des autres volets.

Cette structure permet de régler indépendamment la position de chaque bord de l'ouverture; il est donc possible d'obtenir à l'aide du collimateur une ouverture asymétrique. L'ouverture du collimateur peut être adaptée à l'objet ou l'organe à examiner, tout en limitant l'irradiation en dehors de cet objet ou organe. Il n'est pas nécessaire que l'objet ou l'organe soit placé directement dans l'axe du faisceau des rayons X.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue de dessus d'un collimateur;

La figure 2 est une vue en coupe transversale du collimateur de la figure 1;

La figure 3 est une vue à plus grande échelle du bord d'un volet du collimateur de la figure 1;

La figure 4 est une vue en coupe transversale d'un autre collimateur.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures 1 et 2 est décrit schématiquement un collimateur selon un mode de réalisation de l'invention. Le collimateur présente une ouverture 2, ou zone collimatée, à travers laquelle les rayons X peuvent passer. Cette ouverture présente une forme rectangulaire; les dimensions du rectangle peuvent être ajustées; en outre, chaque arête du rectangle peut être déplacée indépendamment des autres arêtes du rectangle. Le collimateur présente quatre volets flexibles 4, 6, 8 et 10; les volets sont formés d'un matériau opaque aux rayons. Le matériau est aussi flexible, c'est-à-dire qu'il peut être enroulé sur un tambour, comme expliqué plus bas. On peut notamment utiliser comme matériau une feuille métallique, ou encore un caoutchouc avec une charge métallique. Le bord d'un volet constitue une arête de l'ouverture du collimateur; la figure montre sous la référence 12 le bord du volet 4, qui constitue l'arête supérieure de l'ouverture du collimateur.

Chaque volet 4, 6, 8 ou 10 s'enroule autour d'un tambour respectif 14, 16, 18 ou 20, qui s'étend sensiblement parallèle au bord du volet. Ce parallélisme du tambour et du bord du volet permet que la taille extérieure du collimateur soit aussi proche que possible de la taille maximale de l'ouverture 2. Chaque tambour est entraîné en rotation de façon indépendante. Dans le mode de réalisation de la figure est prévu un moteur 22, 24, 26 ou respectivement 28 pour chaque tambour 14, 16, 18 ou 20. Le moteur est par exemple un moteur pas à pas, qui entraîne en rotation le tambour auquel il est relié. Comme un moteur est prévu pour chaque tambour, il est possible de déplacer indépendamment chacun des volets du collimateur. L'ouverture du collimateur peut présenter une taille quelconque et se situer en une position quelconque dans l'espace défini entre les tambours. Dans l'exemple de la figure 1, le collimateur est symétrique dans le sens horizontal : l'axe vertical de symétrie de l'ouverture est à mi-chemin des tambours 16 et 20. En revanche, le collimateur n'est pas symétrique dans le sens vertical : l'axe

horizontal de symétrie de l'ouverture n'est pas à mi-chemin des tambours 14 et 18, mais se trouve plus proche du tambour 18 que du tambour 14. Il est donc possible de déplacer vers le bas l'ouverture du collimateur, en gardant une ouverture d'une taille constante. L'avantage dans un appareil est le suivant : le patient à examiner
5 ou l'objet à examiner peut être positionné dans le champ d'analyse sans se préoccuper de sa position par rapport à l'axe du faisceau. Ensuite, l'ouverture du collimateur peut être adaptée à l'organe sans le déplacer. Dans l'exemple de la figure 1, l'organe est placé bas – plus proche du tambour 18 que du tambour 14 –; l'ouverture du collimateur est déplacée vers le bas; il n'est pas nécessaire de
10 remonter le volet 4 lorsque le volet 8 descend, comme dans le dispositif de US-A-3 668 402. L'irradiation appliquée au patient est plus faible.

Dans l'exemple de la figure 1, on peut prévoir des ressorts qui sollicitent les volets opposés l'un vers l'autre. De tels ressorts 30, 32 sont représentés
15 schématiquement sur la figure 1, pour le volet 10; les ressorts des autres volets ne sont pas représentés. La présence des ressorts assure une sécurité du collimateur : en cas de panne ou d'arrêt des moteurs des tambours, les volets opposés viennent en contact l'un avec l'autre et le collimateur se ferme. Le collimateur est donc fermé en cas d'incident sur les moteurs du collimateur. Les ressorts assurent aussi
20 le rattrapage des jeux éventuels d'enroulement des volets. Les ressorts dans l'exemple de la figure sont des ressorts sollicités en traction lors de l'enroulement des volets sur les tambours; on pourrait aussi prévoir des ressorts sollicités en compression lors de l'enroulement des volets.

25 Le fonctionnement du collimateur de la figure 1 est le suivant. Pour définir une ouverture d'une taille et d'une position données, les moteurs sont actionnés; chaque volet est enroulé sur son tambour, en fonction de la position souhaitée de l'arête correspondante de l'ouverture 2 du collimateur. La calibration peut s'effectuer lors de la fabrication du collimateur, en constituant une table des
30 positions des volets et des arrêts des moteurs. Il est aussi possible de procéder à l'initialisation de la position des volets du collimateur en ouvrant complètement le

collimateur, c'est-à-dire en enroulant complètement chaque volet. Une butée peut être prévue pour limiter l'enroulement des volets, comme les butées 34, 36 pour le volet 10 dans l'exemple de la figure 1. Dans ce cas, l'enroulement des volets dans la position d'ouverture maximale amène les volets dans une position déterminée :
5 la position est pleinement déterminée par les butées. Le déroulement des volets à partir de cette position déterminée permet de connaître avec précision la position des volets. En outre, dans le cas où l'on utilise un capteur numérique pour recevoir les signaux, il est possible de repérer sur l'image fournie la position des volets. La position des volets peut donc être vérifiée à chaque exposition.

10

La figure 2 montre une vue en coupe transversale du collimateur de la figure 2, dans le plan repéré II-II sur la figure 1; ce plan est un plan parallèle aux tambours 14 et 18 et coupe les tambours 16 et 20. On reconnaît sur la figure 2 les éléments déjà décrits à la figure 1, et notamment les volets et les tambours
15 correspondants. La figure montre en outre que les volets 4 et 8 d'une part, et les volets 6 et 10 d'autre part sont dans des plans différents. La figure montre encore la source 38 de rayons X ainsi que la partie 40 du faisceau qui traverse l'ouverture du collimateur.

20

La figure 3 montre une vue en coupe à plus grande échelle du bord d'un volet. Elle montre que le volet 6 est formé de deux lames 42 et 44 flexibles superposées; cette superposition est particulièrement avantageuse lorsque le volet est en caoutchouc. Dans ce cas, il peut y avoir dans le volet des inclusions, qui le rendent transparent aux rayons X; la présence de deux lames superposées diminue
25 la probabilité d'un point de transparence du volet. Il est en effet peu probable que des inclusions dans les deux lames soient exactement superposées. La figure montre aussi que le bord du volet est formé d'une pièce rapportée 46. Cette pièce peut être en un matériau opaque aux rayons X, comme un matériau métallique. Elle assure d'une part un bord franc sur l'image aux rayons X; ceci est indépendant
30 du nombre de lames dans le volet. Dans le cas d'un volet formé de deux lames, la

pièce assure aussi le maintien des deux lames. Elle peut encore servir à l'accrochage de ressorts du type de ceux mentionnés à la figure 1.

La figure 4 montre une vue en coupe d'un autre exemple de collimateur. Le collimateur de la figure 4 diffère de celui des figures 1 à 3 en ce que les volets ne sont pas enroulés directement sur les tambours. Dans l'exemple de la figure 4 sont prévus en lieu et place des tambours des rouleaux 48 et 50. Le volet 6 ne s'enroule autour du rouleau 48, mais s'appuie simplement sur celui-ci dans sa course vers le tambour 52. Dans cet exemple, les tambours permettant l'enroulement des volets ne sont plus au voisinage du plan des volets, mais peuvent être dans un plan décalé par rapport au plan des volets. Les avantages de la solution de la figure 4 sont les suivants. D'une part, l'encombrement des rouleaux est plus faible que celui des tambours. De telle sorte, pour une même taille d'ouverture du collimateur, les dimensions transversales du collimateur sont plus réduites que dans l'exemple des figures 1 et 2. D'autre part, comme le montre la figure, il n'est pas nécessaire que les volets s'enroulent autour des tambours; il peut suffire que des éléments de renvoi – tels des fils 54 – soient attachés aux volets et s'enroulent sur les tambours. Cette solution limite donc la torsion que doivent subir les volets. Il est alors possible d'utiliser des tambours avec un diamètre extérieur plus faible que dans l'exemple des figures 1 et 2. Dans cet exemple comme dans l'exemple des figures 1 et 2, les tambours servent à entraîner les volets et permettent de déplacer individuellement chacun des volets.

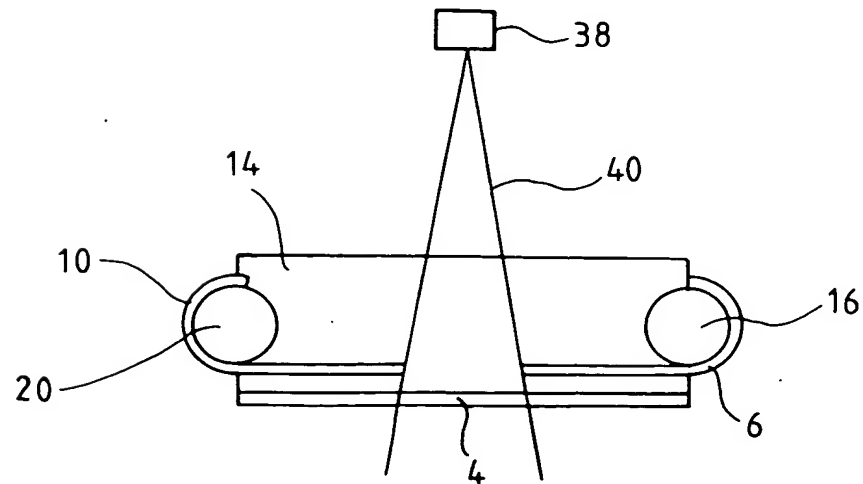
Bien entendu, les modes de réalisation décrits plus haut peuvent être modifiés. Ainsi, l'ouverture dans les figures 1 et 2 est rectangulaire : on peut aussi prévoir une ouverture trapézoïdale ou en forme de losange, en inclinant les tambours les uns par rapport aux autres. Le collimateur dans le mode de réalisation s'applique à un appareil à rayons X; on peut aussi l'utiliser pour un appareil émettant d'autres rayons. On peut mélanger les solutions d'entraînement des figures 1 et 2 d'une part, et 4 d'autre part. Dans ce cas, certains volets sont

enroulés directement sur des tambours, tandis que d'autres sont entraînés par des tambours par l'intermédiaire de rouleaux.

REVENDEICATIONS

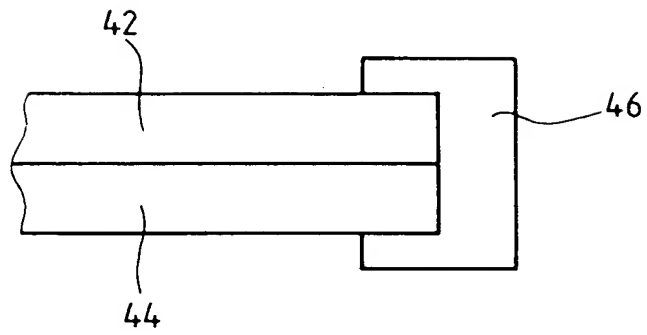
1. Un collimateur présentant une ouverture (2) délimitée par les bords de quatre volets flexibles mobiles (4, 6, 8, 10), chaque volet étant déplaçable
5 indépendamment des autres volets.
2. Le collimateur de la revendication 1, dans lequel un volet (4, 6, 8, 10) s'enroule sur un tambour (14, 16, 18, 20).
3. Le collimateur de la revendication 1, dans lequel un volet (6) est relié à au moins un élément de renvoi (54) qui s'enroule sur un tambour (52).
- 10 4. Le collimateur de la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel un volet (10) est sollicité vers le volet opposé (6) par un ressort (30, 32).
5. Le collimateur de l'une des revendications 1 à 4, avec une butée (34, 36) limitant le déplacement d'un volet en éloignement du volet opposé.
6. Le collimateur de l'une des revendications 1 à 5, dans lequel un volet
15 présente deux lames (42, 44) superposées.
7. Le collimateur de l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le bord du volet présente une pièce métallique (46).
8. Un appareil présentant une source de rayons (38) et un collimateur selon l'une des revendications 1 à 7.
- 20 9. Un procédé de collimation des rayons d'une source comprenant :
 - la fourniture d'un collimateur présentant une ouverture (2) limitée par les bords de quatre volets flexibles mobiles (4, 6, 8, 10);
 - le déplacement de chaque volet indépendamment des autres volets pour ajuster l'ouverture de collimation.

10. Le procédé de la revendication 9, dans lequel l'étape de déplacement est précédée d'une étape d'initialisation de la position des volets du collimateur, l'étape d'initialisation comprenant l'ouverture des volets dans une position de butée.



2/2

FIG_3



FIG_4

